Gli intonaci

di Paolo Aina

Il legante più antico, l'unico utilizzato in edilizia sino alla metà del XVIII secolo, cioè sino alla scoperta e all'utilizzazione del cemento idraulico è la calce. Sia Vitruvio che Plinio ne parlano diffusamente nelle loro opere, raccomandando pazienza ed attenzione ai tempi di maturazione del "grassello" a partire dagli usi a cui era destinato.

Le calci

Questo materiale è il frutto di una trasformazione chimico-fisica del carbonato di calcio che, cotto ad una temperatura di circa 900° C, si trasforma in calce viva.

A questa temperatura i calcari cristallini o magnesiaci assumono l'aspetto di "zolle" con carattere spugnoso e pulvirulento che, dopo lo spegnimento, costituiranno la calce aerea, ovvero quella calce che, a contatto dell'aria, ha la proprietà di indurirsi.

Le pezzature di calcare, con le superfici spesso lucide e di varie sfumature di colore, dovute alla presenza di sostanze organiche, dopo la cottura del forno a calce o calcinaia, risultano bianche o leggermente grigiastre in caso di impurità.

Alla temperatura di 900 gradi si evitano altresì nell'impasto finale i cosiddetti "crudi".

In seguito la calce viva, addizionata ad acqua, si trasforma in idrato di calce o calce spenta.

A contatto con l'anidride carbonica dell'aria si verifica una ulteriore trasformazione per cui la calce spenta ridiventa carbonato di calcio, con la stessa composizione chimica della roccia di partenza; questo processo, per le calci idrauliche, avviene invece a contatto con l'acqua. In passato,infatti,ed oggi in minor misura, le calci idrauliche erano usate per opere a contatto con l'acqua, quali ponti o dighe, o trovavano utilizzo in ambienti umidi.

Lo spegnimento della calce avviene in due modi diversi:

- utilizzando acqua in quantità di poco superiore a quella stechiometrica si ottiene una polvere bianca, detta "fior di calce" oppure calce idratata
- aggiungendo acqua in proporzione di 2-3 volte la quantità stechiometrica si ottiene un impasto che, per la sua plasticità quasi untuosa, viene chiamato "grassello" di calce.

Durante l'operazione di spegnimento si ha una reazione chimica fortemente caustica e si sviluppano temperature che variano dai 90 ai 150 gradi centigradi.

Nel passato lo spegnimento avveniva con estrema lentezza e la stagionatura, variabile secondo gli usi a cui la calce era destinata, poteva arrivare sino a tre anni.

A secondo della stagionatura le calci possono essere "grasse" o "magre".

La differenza si basa essenzialmente sul rendimento della calce, ossia sul rapporto tra il grassello essicato e la calce impiegata.

Se il rapporto è superiore a 2,5 le calci sono grasse, se inferiore sono magre.

Le calci grasse assorbono acqua per quasi tre volte il loro peso, le magre solo due volte.

Le prime, indubbiamente, risultano essere le migliori; danno, infatti, un grassello uniforme ed omogeneo, sono più facili da lavorare e più durevoli nel tempo.

Nell'immagine, tipologie campione per l'analisi dei rapporti che intercorrono fra colore degli intonaci di facciata e architettura. (Da "Colore e Ambiente – Sikkens nel restauro")

I gessi

Anche il gesso ha proprietà di legante.

Il minerale di partenza è costituito da solfato di calcio biidratato tratto da selenite, sericolite o alabastro e si tasforma, tramite la cottura, in un materiale molto versatile. Utilizzato fin da epoche remote, venne poco usato dai Romani mentre ebbe larga diffusione durante il periodo manierista e barocco specie per realizzarne le decorazioni caratteristiche.

A differenza della calce, il gesso – detto "cotto" o "calcinato" – è il risultato di un processo di cottura che produce effetti diversi a seconda delle temperature impiegate. A 110° C circa il prodotto ha una perdita di acqua piuttosto lenta.

Tra i 130-170° C è semidratato.

Tra i 170-250° C perde tutta l'acqua e la sostanza che così si ottiene viene detta "gesso comune" o "gesso di fabbrica"

Quando si riscalda ulteriormente il materiale, dai 400° C ai 600° C, il gesso, detto "morto", non assorbe più acqua.

Tra i 900° C e i 1200° C si ottiene una anidride che prende il nome di gesso idraulico o da pavimenti.

Il gesso fa presa ed indurisce perchè:

- privato dell'acqua per calcinazione la riassorbe cristallizzandosi
- il suo diverso grado di solubilità ne modifica le caratteristiche.

In commercio si trovano essenzialmente tre tipi di gesso:

- il gesso da fabbrica, costituito da anidride solubile
- il gesso da forma, un semidratato usato per stucchi e decori
- la scagliola, miscela molto fine di semidratato e di selenite.

Il gesso ha buone doti come isolante acustico e termico, è discretamente ignifugo, ma non resiste minimamente nè alla umidità nè all'usura: è quindi poco adatto per superfici esposte agli agenti atmosferici. inoltre, a contatto con ferro, zinco, marmo, innesta un processo di corrosione ai danni di tali materiali.

Il prodotto non è nocivo all'uomo e spesso viene usato dagli addetti come sostitutivo del grassello di calce in quanto più facilmente lavorabile e di presa più rapida.

Le malte

La malta è il materiale legante necessario per la realizzazione di qualsiasi opera muraria; consiste in un impasto di sostanza agglomerante mista a sabbia, solitamente in proporzione di uno a tre, mescolato con acqua limpida, priva di sostanze organiche, di grassi, di solfati o cloruri.

Tipi di calce	Composizione %		Indice di idraulicità	Presa in giorni
	Argilla	Calce		
Calci debolmente idrauliche	7	93	0,10 - 0,16	16 - 30
Calci mediamente idrauliche	11	89	0,16 - 0,31	10 - 15
Calci propriamente idrauliche	17	83	0,31 - 0,42	7 - 10
Calci eminentemente idrauliche	20	80	0,42 - 0,50	4 - 7

Tipo della sabbia	Peso per mc Kg	Spessore medio granulare
Sabbia finissima	1.200	fino a mm 0,5
Sabbia fine	1.300	fino a mm 0,8
Sabbia media	1.400	fino a mm 1,6
Sabbia grossa	1.500	fino a mm 3,5

L'impasto avviene sia a mano che con le betoniere; è preferibile il secondo tipo di lavorazione perchè permette di ottenere malte più omogenee.

Le proprietà di una malta variano secondo la qualità della sabbia, il suo assorbimento granulometrico, la percentuale di acqua nell'impasto, la natura e la quantità dell'agglomerante.

Se la sabbia introdotta nell'impasto serve per diffondere nella massa la qualità dell'agglomerante, per favorire la carbonatazione dell'impasto, per rendere l'insieme sufficientemente poroso e ridurne la possibilità di ritiro, anche la quantità di acqua deve essere proporzionata tenendo presente che il suo effetto è direttamente legato alla resistenza della malta: il tenore dell'impasto diminuisce con l'aumentata quantità di acqua.

L'agglomerante deve consolidare i singoli granelli di sabbia con cui viene impastato e si proporziona anche in base all'uso a cui viene destinato l'impasto.

Gli agglomeranti sono le calci aeree, le idrauliche, i gessi.

La malta di calce aerea viene utilizzata per le opere murarie esposte all'aria, in laterizio o pietra. Solidifica lentamente ed offre la massima resistenza dopo diversi mesi.

La malta di calce idraulica è usata solo per costruzioni in presenza di acqua.

La malta di gesso viene usata per lavori di scarsa entità (murazione d'infissi, di mensole, di tasselli, ecc.) e sempre soltanto per opere interne. Può produrre inflorescenze ed intacca il ferro.

Tipi particolari di malte sono la pasta di cemento, costituita da cemento più acqua, e la malta cementizia, formata da cemento a lenta presa, sabbia e acqua.

Queste malte sono particolarmente idonee per lavori a presa rapida o per strutture sottoposte a forti carichi di compressione.

Le malte di calce sono permeabili al vapore acqueo, sono stabili all'acqua meteorica, hanno la capacità di restituire all'esterno l'umidità assorbita; non hanno una elevata resistenza meccanica agli urti, la loro aderenza alla muratura è generalmente buona. Il fenomeno dell'aderenza è importante in quanto strettamente legato alla durata dell'opera: se l'aderenza è scarsa l'acqua penetra più facilmente negli interstizi, provocando fessurazioni e rigonfiamenti.

Risulta pertanto che i principali requisiti che si richiedono ad una malta sono

- buona lavorabilità
- indurimento relativamente rapido
- resistenza adeguata al tipo di struttura
- buona aderenza agli elementi della muratura
- buona durata nel tempo

Gli stucchi

L'intonaco o stucco è un impasto come la malta, costituito, in proporzioni diverse, da materiali che ne permettono un uso anche decorativo. Senza intonaco una muratura offre all'acqua maggiori possibilità di infiltrarsi; il requisito più importante che si richiede ad un intonaco è, quindi, quello di aderire perfettamente al muro sottostante.

Se le malte murarie hanno caratteristiche strettamente legate all'impasto, per gli intonaci queste non bastano: è necessario considerare anche la sequenza dei tempi e delle operazioni.

In successione consistono in

- rinzaffo: uno strato di malta a diretto contatto con il muro, "tira-

to" in modo grossolano con la cazzuola per consentire agli strati successivi maggiore aderenza. Di solito è costituito da una malta aerea grassa, da inerti la cui granulometria si aggira intorno a cm. 0,3-0,5

- arriccio: rappresentato dallo strato intermedio, costituito da una parte di calce grassa aerea più due, tre parti di inerte; la sua granulometria è più fine, circa cm. 0,2-0,4
- intonaco: ultimo strato, dove la malta ha una percentuale più alta di calce aerea grassa per meglio resistere agli agenti atmosferici. La granulometria è sempre più sottile: (cm. 0,1-0,3).

L'intonaco più comune e più antico è il "marmorino", che si ottiene con grassello di calce e polvere di marmo.

Gli altri tipi d'intonaco non sono che variazioni di questo, modifiche per ottenere diversi risultati estetici.

Lo schema che segue evidenzia le modalità di esecuzione

Una menzione particolare riguarda lo stucco lucido che si differenzia da quanto detto sopra solo per la diversa metodologia di esecuzione.

Dopo il rinzaffo e l'arriccio, infatti, si stende un leggero strato di grassello e di polvere di marmo, battendo e lisciando bene, immediatamente dopo uno strato di grassello puro.

Quando la pasta, all'incirca dopo mezz'ora, non è più plastica, la superficie viene bagnata con acqua saponata e cristallizzata con un ferro caldo.

Il processo deve essere estremamente rapido per una buona riuscita del lavoro.

Ad opera ultimata la rifinitura è fatta con uno straccio di lana imbevuto di cera vergine per aumentare la lucentezza della parete. Lo stucco lucido, a differenza di quello opaco, risulta quasi impermeabile.

Inerti e additivi

Per ottenere consistenza e volume negli impasti si usano i materiali inerti. I più usati sono sicuramente le sabbie la cui natura è connessa a quella dei bacini di erosione da cui provengono.

Si classificano in

- sabbie di fiume, prodotte dall'attrito dell'acqua sul fondo e sui fianchi dell'alveo fluviale. L'estrazione è nel complesso semplice e non incide in modo brutale sul paesaggio. Le sabbie di fiume sono tra le più usate perchè abbastanza pure, giungono in cantiere già lavate
- sabbie di cava, costituite da ammassi sabbiosi, spesso di natura alluvionale, inglobati nel sottosuolo. Sono quasi sempre impure e la loro estrazione incide sul paesaggio, spesso deturpandolo.
- sabbie di frantoio, prodotte industrialmente dalla macinazione di rocce. Sono di sicuro tra le migliori in quanto c'è la possibilità di scegliere sia il materiale che la granulometria desiderata.
- sabbie di mare, prodotte dal logorio marino sui fondali e dalla risacca.

Vengono poco usate per l'alta percentuale di cloruro di sodio che le caratterizza e che provoca, nella confezione delle malte, manifestazioni di umidità e di ossidazione.

Per la classificazione granulare delle sabbie si veda lo specchietto riportato.

Esistono altri inerti, meglio definiti come additivi aggreganti di cui i principali sono il cocciopesto, la polvere di marmo, la pozzolana, la pomice.

Il cocciopesto si ottiene dalla macinazione, più o meno fine, degli scarti di materiali fittili; il suo impiego comporta una colorazione rossastra della malta.

La polvere di marmo, costituita da carbonato di calcio, deriva dagli scarti di lavorazione del marmo stesso.

Rallenta la carbonatazione e di conseguenza il tempo di presa, avvantaggiando la stabilità della struttura, e aumenta la plasticità dell'impasto.

Se proviene da marmi colorati influisce sulla malta come colorante.

La pietra pomice è una roccia effusiva, porosa; ridotta in polvere ha notevoli qualità coibenti.

La pozzolana è caratterizzata da una notevole quantità di silice solubile che la rende capace di trasformare in idraulica la calce aerea e quindi di fare presa sott'acqua.

Nell'antichità costituiva l'unico vero materiale idraulico conosciuto.

Appare evidente da quanto detto che i sistemi tradizionali sono ancora oggi usati perchè in grado di proteggere e di rifinire l'opera muraria senza inconvenienti e senza elementi aggressivi per la salute dell'uomo.

Ai materiali di tipo tradizionale e al posto di elementi particolari quali collanti di vario genere (latte, zucchero, alcool, albume, ecc.) usati in passato come additivi per accelerare o ritardare la presa degli intonaci, si aggiungono oggi le resine epossidiche.

Scoperte nel 1938 come resine sintetiche, che indurivano senza sviluppare parti volatili e con un ritiro molto ridotto, furono poi impiegate anche nel campo della protezione delle superfici.

Il loro processo di indurimento avviene a volume costante, a temperatura ambiente o a temperature moderate, inferiori cioè ai 100 gradi.

Le caratteristiche del prodotto indurito dipendono dal tipo di resina impiegata e dallo stesso indurente. Entrambi vengono miscelati al momento dell'uso e, a temperatura ambiente, solidificano in tempi che vanno da qualche ora a qualche giorno.

In edilizia si usano senza solventi particolari e possono presentarsi anche sotto forma di polveri, applicabili con pistole speciali nel caso di rivestimenti protettivi.

Possono provocare reazioni allergiche per contatto diretto, in soggetti particolarmente sensibilizzati; dopo il processo di reticolazione perdono ogni tossicità.

Caratteristiche particolari delle resine epossidiche sono la elevata adesione, la pronta coesione, il basso restringimento nell'indurimento, l'ottima resistenza all'umidità.

Tipologie	1ª	2ª	3ª
Rinzaffo	calce grassa 35% sabbia di fiume* 50% acqua 15%	cemento 30% sabbia di fiume 55% acqua 15%	calce grassa 35% sabbia di fiume 50% acqua 15%
Arriccio	calce grassa 30% sabbia di fiume* 56% acqua 14%	cemento 15% calce grassa 15% sabbia di fiume 55% acqua 15%	calce grassa 25% sabbia di fiume 50% caolino 11% acqua 14%
Intonachino	calce grassa 40% polvere di marmo setacciata 50% acqua 10%	calce grassa 40% polvere di marmo 45% cemento bianco 5% acqua 10%	calce grassa 35% polvere di marmo 40% caolino crudo 15% acqua 10%

* granulometria mm. 1-3